Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 83 (1992)

Heft: 22

Artikel: Rundsteuerkommandogerät mit integriertem Lastregler

Autor: Würmli, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902894

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Rundsteuerkommandogerät mit integriertem Lastregler

M. Würmli

Während früher die Kommandogeräte von Rundsteueranlagen in ihrer Funktionalität durch die vorhandene Technologie oft eingeschränkt waren, sind heute komplexe Funktionen und benutzerfreundliche Schnittstellen realisierbar. Das hier vorgestellte Kommandogerät weist eine komplexe Funktionalität auf, wobei auch ein lernfähiger Lastregler integriert ist.

Auparavant, les systèmes de télécommande centralisée nécessitaient fréquemment des modifications. Aujourd'hui, grâce à une nouvelle technologie, des fonctions complexes, au moyen d'une interface sont aisément réalisables. L'appareil présenté ici est un système de commande pour télécommande centralisée dont la fonctionnalité est complexe mais qui reste simple à l'utilisation.

In den letzten Jahren sind die Anforderungen an die Elektrizitätswerke (EW) laufend gestiegen. Heute muss ein EW neben der primären Aufgabe der sicheren und preisgünstigen Energieversorgung seiner Abonnenten auch auf die Schonung der vorhandenen Ressourcen und damit auf eine möglichst geringe Belastung der Umwelt Rücksicht nehmen. Es gilt, die vom Erzeuger gelieferte elektrische Energie möglichst rationell zu verteilen; ein effizientes Lastmanagement ist gefordert.

Die meisten EWs arbeiten heute mit einer Laststeuerung: Lastgruppen werden zeitabhängig ein- und ausgeschaltet, um einen bestimmten Leistungswert im Netz nicht zu überschreiten. Bei der Bestimmung der Ein- und Ausschaltzeitpunkte stützen sich die EWs auf ihre Erfahrungswerte ab.

Das nachfolgend beschriebene Rundsteuer-Kommandogerät «z'enertop MPC» beinhaltet nebst den traditionellen Rundsteuerfunktionen einen äusserst leistungsfähigen Lastregler, der auf einfache Weise ein effizientes Lastmanagement ermöglicht. Es erfüllt sämtliche Anforderungen an ein modernes Kommandogerät.

Aufbau

Der «z'enertop MPC» besteht aus der Prozesssteuerung (PS) und einem Personal Computer (Bild 1). Die Prozesssteuerung ist in 19″-Technik nach Qualitätsnormen für den Einsatz in rauher

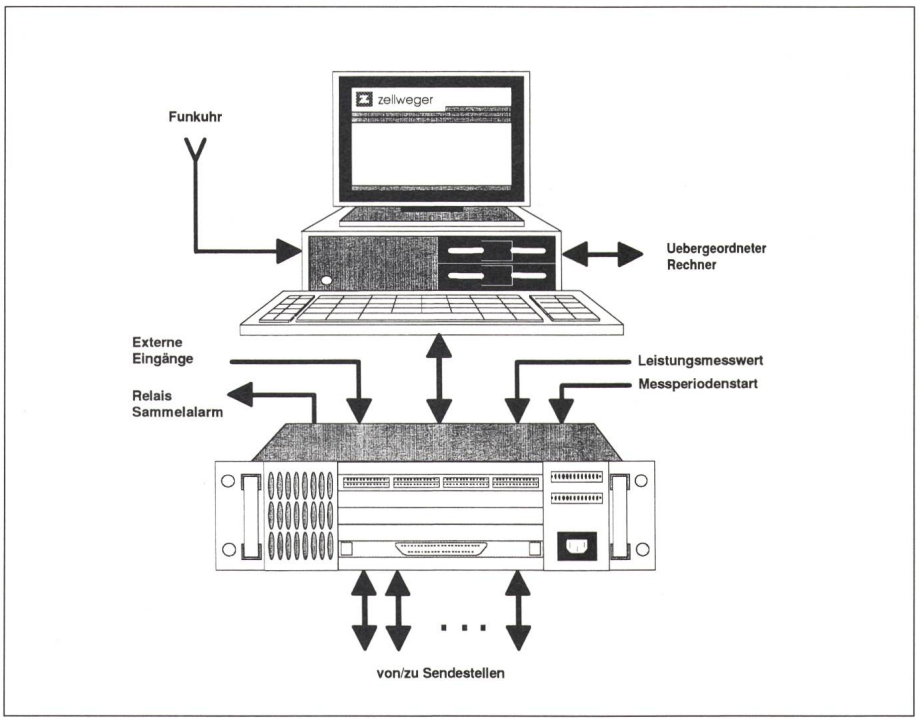


Bild 1 Prinzipieller Aufbau des «z'enertop MPC»

Adresse des Autors
Marcel Würmli, El.-Ing. HTL,
Product Manager Load Management Systems,
Zellweger Uster AG, Geschäftsbereich Energie,
Undermülistrasse 28, 8320 Fehraltorf.

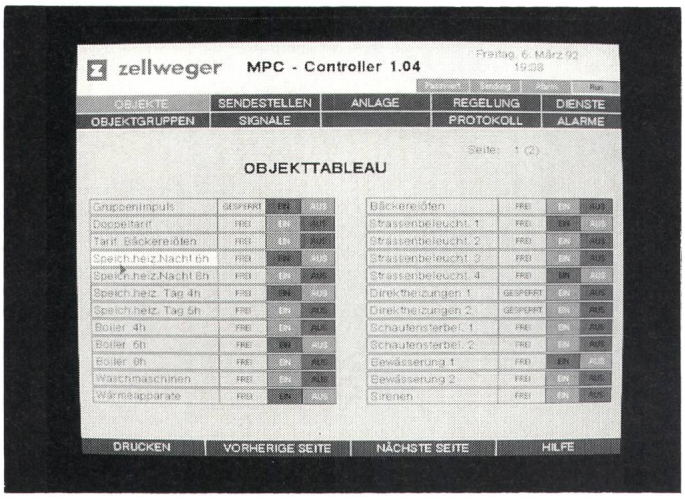


Bild 2
Bildschirm mit Objekttableau

Umgebung gebaut. Sie verfügt über ein Echtzeit-Multitasking Betriebssystem und übernimmt die eigentlichen Rundsteuerfunktionen. Sie verarbeitet die Eingangssignale und stellt die Standardsignale zur direkten oder über Modem geführten Ansteuerung der Rundsteuersender bereit.

Der PC mit Farbgrafikbildschirm, Maus und Tastatur dient als intelligentes Bedienterminal. Sämtliche für den Betrieb der Rundsteueranlage notwendigen Funktionen und Daten werden in übersichtlicher Form auf dem Bildschirm dargestellt (Bild 2). Zusätzlich werden die Möglichkeiten des PC zur Speicherung und Nachverarbeitung der Daten sowie zur Kommunikation mit übergeordneten Rechnersystemen (z.B. Netzleitrechner) benutzt.

Hardware und Software sind modular aufgebaut und in Standardpaketen verfügbar. Dabei kann die Hardware ganz oder teilweise in einen 19″-Schaltschrank eingebaut werden. Die gewünschten Konfigurationen sind für sämtliche gängigen Rundsteuersysteme und in verschiedenen Sprachen einfach zusammenstellbar.

Laststeuerung mit Objekten

Lasten und Funktionen mit gleichen Eigenschaften werden als Objekte definiert. Sie erhalten einen objektbezogenen Namen wie «Warmwasserspeicher», «Strassenbeleuchtung» usw. Der Benutzer muss sich nicht mehr um Codenummern kümmern.

Objekte werden manuell, durch das Zeitprogramm und Ereignisse oder allein durch Ereignisse gesteuert. Mehrere Objekte können Objektgruppen bilden, die wie einfache Objekte steuerbar sind. Die entsprechenden Kundenprogramme zur Steuerung der Objekte/Objektgruppen werden mit Hilfe von Farbbildschirm und Maus auf einfache Weise erstellt. Zur manuellen Auslösung einer Rundsteuersendung genügt ein Klick mit der Maus.

Lastregler mit Rundsteuerung

Mit Hilfe des Lastreglers soll ein vorgegebener Soll-Leistungswert im Netz, das Target, möglichst genau eingehalten werden, ohne dass Lieferunterbrüche den Abonnentenkomfort stark beeinträchtigen. Die dabei auftretenden regeltechnischen Probleme stellen hohe Anforderungen an einen Lastregler. In einem geschlossenen Regelkreis mit Rundsteuerung (Bild 3) sind folgende Spezialitäten vorhanden:

- es gibt beeinflussbare und nicht beeinflussbare Lasten
- Lasten sind voneinander abhängig
- Lasten sind nicht jederzeit verfügbar
- Lasten ändern ihre Leistung in Funktion von Vorgeschichte, Datum und Zeit
- vertraglich vereinbarte Ladezeiten von Lasten müssen eingehalten werden
- die Anzahl Eingriffsmöglichkeiten ist beschränkt (Belastung Rundsteuersender, Koppelzelle)
- existierende Totzeiten (Rundsteuerung) müssen berücksichtigt werden.

Ein klassischer P-, PI-, PD- oder PID-Regler kann diese Anforderungen nicht erfüllen – ein fortschrittlicheres Reglerkonzept ist erforderlich.

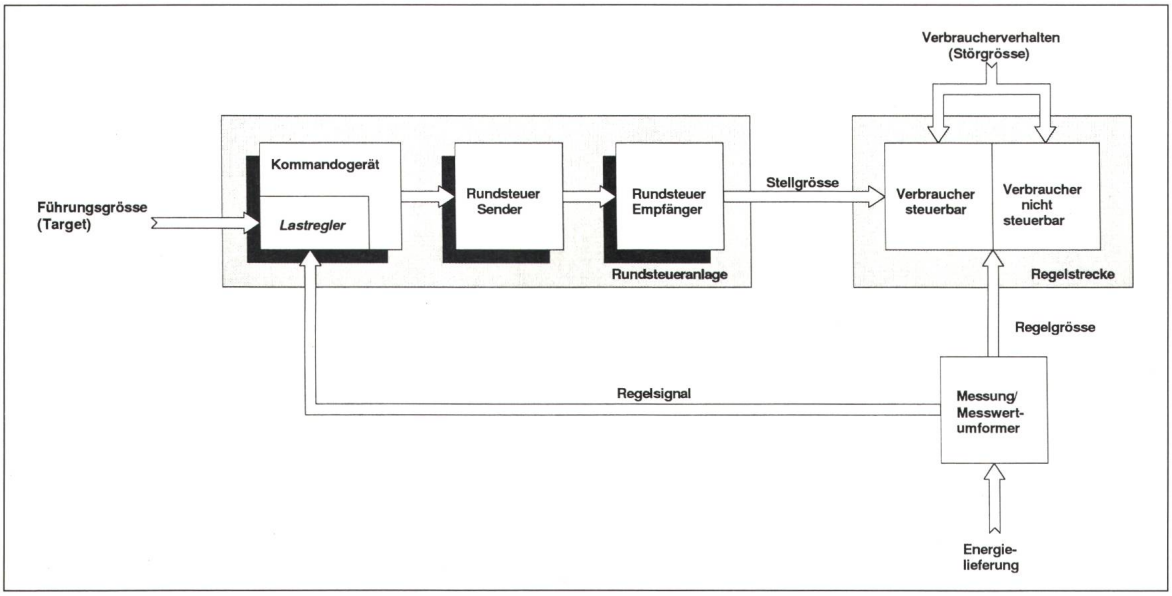


Bild 3
Regelkreis mit Rundsteuerung

Optimierender adaptiver Lastregler

In einem elektrischen Versorgungsnetz existieren beeinflussbare Lasten, die ohne grosse Beeinträchtigung des Abonnenten für eine bestimmte Zeitdauer ausgeschaltet und somit für die Lastregelung verwendet werden können:

- Bei Boilern und Speicherheizungen kann die Aufladedauer in mehrere Zeitabschnitte aufgeteilt werden.
- Direktheizungen, Klimaanlagen, Treppenheizungen, die nur wenige Minuten unterbrochen werden können, schaltet der Regler zyklisch ein und aus.
- Wasserpumpen und Lüftungen werden bei drohender Soll-Wertüberschreitung kurzfristig abgeschaltet.
- Bei Wärmepumpenanlagen (Luft oder Wasser) können die vertraglich vereinbarten Sperrzeiten zur Lastregelung ausgenutzt werden.

Der notwendige Kompromiss zwischen Einhaltung der vorgegebenen Soll-Leistung und minimaler Beeinträchtigung des Abonnenten wird im Regler mit Hilfe von Modellen gesucht. Diese Modelle berücksichtigen:

- die Komforteinbusse der Abonnenten als Folge der Ausschaltungen;
- das Leistungsverhalten der Lastgruppen als Folge von Ein- und Ausschaltungen;
- die Auswirkungen von häufigen bzw. seltenen Ein- und Ausschaltungen auf die Lastgruppen;
- Rahmenbedingungen wie Niedertarifzeiten, minimale Ladedauer, Verhalten bei Nichterreichen der minimalen Ladedauer, minimaler Schaltabstand, Abhängigkeiten der Lastgruppen untereinander.

Der Lastregler berechnet vor jeder Schalthandlung mit Hilfe der einzelnen Modelle die optimale Schaltvariante. Diese wird ausgeführt und die Wirkung analysiert. Durch die ständig durchgeführten Analysen der momentanen Netzleistung werden die aktuell gültigen Kennzahlen für den Regler abgeleitet. Dieses adaptive Verhalten garantiert die automatische Anpassung des Gesamtmodells an den momentan gültigen Zustand der Lastgruppen.

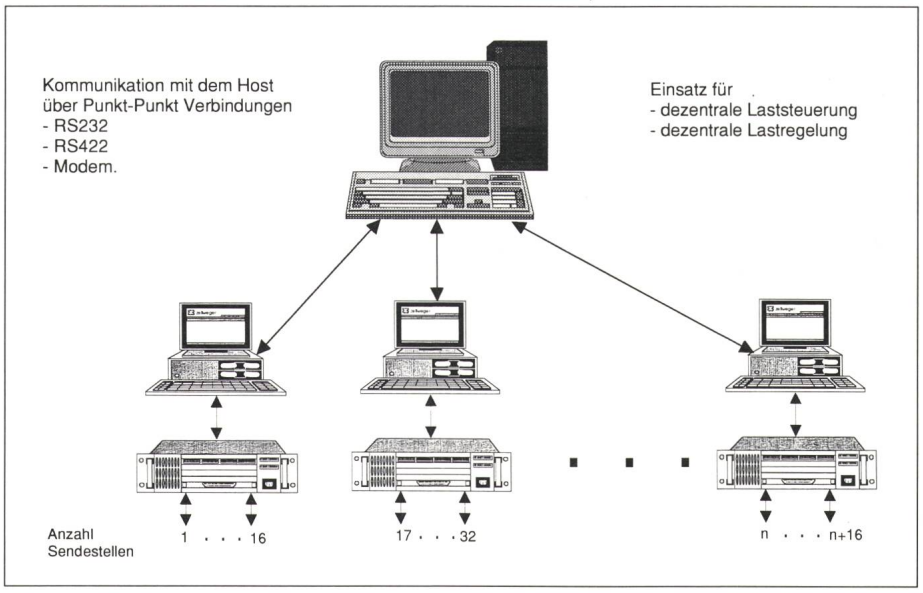


Bild 5 Systemtopologie für dezentrale Steuerung/Regelung

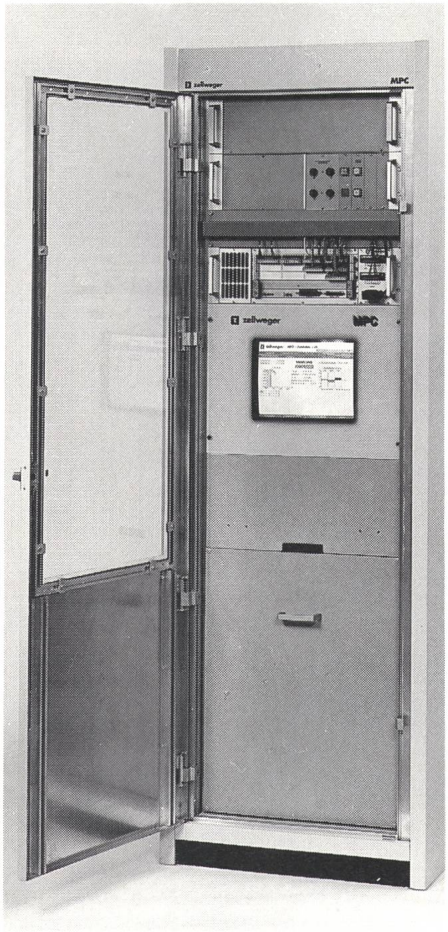


Bild 4 «z'enertop MPC» eingebaut in Schaltschrank

Vorteile durch Integration

Durch die Integration des Lastreglers in die Rundsteueranlage ergeben sich folgenden Vorteile:

- Laststeuerung und Lastregelung sind in einem Gerät mit einheitlicher Benutzeroberfläche zusammengefasst.
- Alle Regelparameter sind online veränderbar.
- Verschiedenste Lastarten können in den Regelprozess miteinbezogen werden.
- Ein datum-, wochentag- und zeitgesteuerter Soll-Leistungsfahrplan ist programmierbar.
- Für jedes einzelne Regelobjekt ist eine Einschaltdauerüberwachung vorhanden.
- Umfangreiche Datenmengen werden auf der Festplatte des PC für statistische Auswertungen abgespeichert.

Das Gerät lässt sich in alle bestehenden Rundsteueranlagen integrieren. Durch den modularen Aufbau können sowohl die Hardware als auch die Software jederzeit einfach erweitert werden. Die wichtigsten Funktionsstufen sind:

Stufe 1: Laststeuerung
Stufe 2: Laststeuerung + Lastregler
Stufe 3: Laststeuerung + Lastregler + Lastmonitor

Durch die serielle Schnittstelle, die bei jeder Stufe integriert werden kann, ist eine Einbindung mehrerer «z'enertop MPC» in ein übergeordnetes Rechnersystem möglich, sei es für die normale Laststeuerung oder für die Bildung von dezentralen Reglerstrukturen (Bild 5).

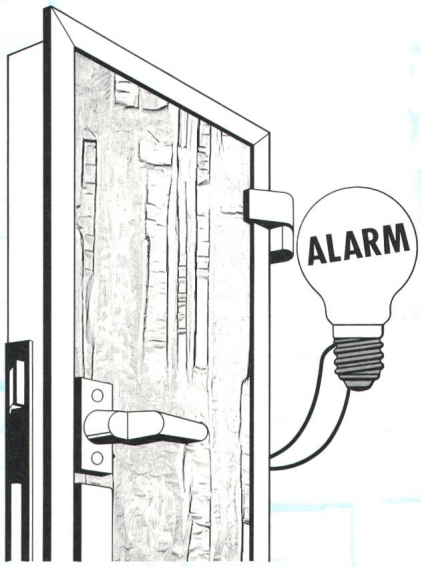
Vor der Einführung der Lastregelung in einem EW führt Zellweger Echtzeitsimulationen auf der Basis aktueller Lastkurven durch. Diese zeigen die Effekte des integrierten Lastreglers in einem bestehenden Netz auf und können somit als Entscheidungsgrundlage verwendet werden.

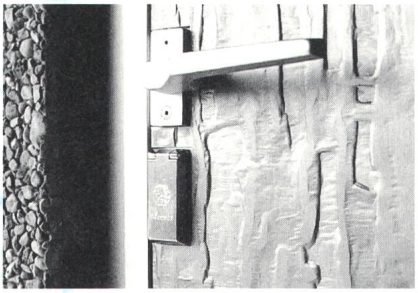
SIGNAPORT

Die alarmierende Türe

Mehlsecken CH-6260 Reiden Telefon 062 81 20 20 Telefax 062 81 29 38

– Jeder Einbruch wird signalisiert





F. Borner AG

Wieder einen Schritt voraus.

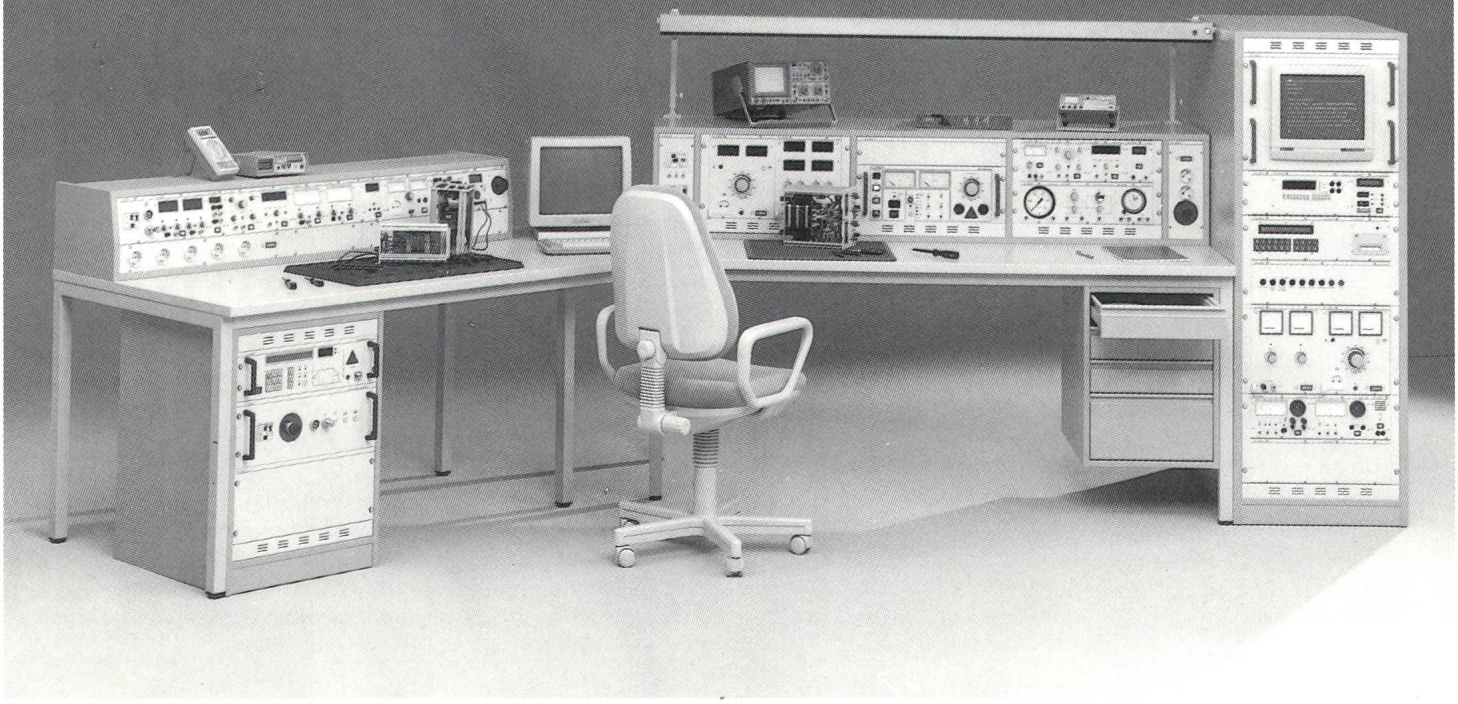
NEUHEIT

Wir schaffen Arbeitsplätze.

Arbeitsplatzsysteme für Ausbildung, Entwicklung, Fertigung und Service. EDV-Möbel, komplette Raumausstattungen, Automatische Testsysteme. Bitte Unterlagen anfordern.

ELABO®

Elabo GmbH
Laboreinrichtungen
Industriegebiet Flügelau
7180 Crailsheim
Telefon 0 79 51/3 07-0
Telefax 0 79 51/3 07 66
Telex 74 377 elabo d

Vertretung Schweiz:

ARMIN ZÜRCHER AG
Mess- und Regeltechnik
Einsiedlerstraße 535
8810 Horgen
Telefon 01/726 07 07
Telefax 01/726 08 62